

EQUILIBRIO ALIMENTARIO DEL ADULTO EN EDAD LABORAL

JAVIER TESEDO NIETO*, IGNACIO ÁLVAREZ DE CIENFUEGOS**,
JORGE FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ***, ENRIQUE BARRADO****

(*) Licenciado en Medicina y Cirugía. Valladolid

(**) Doctor en Medicina. Especialista en Medicina del Trabajo. Granada

(***) Doctor en Medicina. Especialista en Medicina del Trabajo. Valladolid

(****) Doctor en Ciencias Químicas. Universidad de Valladolid

RESUMEN

La dieta es uno de los factores que influyen significativamente en el rendimiento laboral de las personas trabajadoras. En este trabajo llevamos a cabo una revisión de los métodos cuantitativos y cualitativos, que deben servir de pauta a la hora de determinar si la alimentación es adecuada, equilibrada, suficientemente y atractiva. Indicamos también una serie de consejos prácticos en orden a que dicha alimentación cumpla, además de las funciones orgánicas propias, otra serie de necesidades psicológicas y sociales. Con este fin describimos la metodología más actual para determinar: la energía precisada por cada individuo, el aporte cuantitativo de cada uno de los nutrientes, así como la composición de los mismos, las recomendaciones de las sustancias reguladoras y los alimentos donde se encuentran. La relación "suma de ácidos grasos no saturados" entre "ácidos grasos saturados", el índice colesterol-ácidos grasos saturados o la biodisponibilidad del hierro, entre otros, deben ser tenidos en cuenta para asegurar la inocuidad de la ingesta.

PALABRAS CLAVES

Dieta, edad laboral, alimentación, recomendaciones.

ABSTRACT

Diet is known to be one of the factors significantly affecting the performance of a worker. In this report, we revise the quantitative and qualitative methods that could be useful for establishing whether a particular diet is appropriate, balanced, and sufficiently satisfying and attractive. We also describe a series of practical recommendations aimed at making sure that besides fulfilling the normal organic functional requirements, the food intake of a person also complies with a set of psychological and social needs. To this end, we propose the use of up-to-date methods to determine: the energy requirements of each individual, the energy contribution and composition of each food item, and recommendations for regulating substances and the foods in which they are found. Among other factors, the ratio of "total non-saturated fatty acids" to "saturated fatty acids", the cholesterol-saturated fatty acids index or the bioavailability of iron, should be taken into account to ensure the harmless nature of the food ingested.

KEY WORDS

Diet, working age, food intake, recommendations.

En el mundo actual, en el que las circunstancias socio-económicas distan mucho de las de hace unas décadas, podemos aceptar que la edad laboral es el periodo comprendido entre los 25 y los 65 años, y en muchos casos sólo hasta los 55. La formación que debiera tener una persona, al incorporarse al mundo laboral, tendría que ser lo suficientemente completa para que le permitiese adaptar su alimentación a esa nueva etapa de su vida. Para ello, sería preciso que en los programas educativos oficiales de la enseñanza primaria y secundaria, figurara esta materia. Como esto no es así, nos proponemos con este trabajo cubrir, en lo posible, esta deficiencia, que juzgamos importante.

Definiremos, a continuación, algunos conceptos que no deberían confundirse

Nutrición y Nutrientes

Describimos por **nutrición** el conjunto de procesos merced a los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza los **nutrientes**, que, según el código Alimentario Español, son "*aquellos componentes de los alimentos útiles para el metabolismo orgánico, que corresponden a los grupos denominados genéricamente proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, minerales y agua*".

Alimentación y Alimentos

Entendemos por **alimentación** la forma y manera de proporcionar al cuerpo humano los alimentos que le son precisos, en estado natural, o bien modificados culinaria o industrialmente. Es, por tanto, un acto voluntario y consciente, que termina en el hecho de la deglución. Por alimentación equilibrada se entiende aquella que permite mantener un buen estado de salud y desarrollar correctamente las actividades que cada uno lleva a cabo diariamente. Una dieta equilibrada permite el crecimiento normal en el joven, facilita poder realizar las distintas actividades de cada tipo de trabajo y asegura un embarazo y una lactancia correctos, en su caso. Así pues el binomio alimento-nutriente es un todo indivisible.

Para que la alimentación sea equilibrada es preciso:

- Conocer las posibilidades nutritivas de los alimentos.
- Conocer las propias necesidades nutricionales.
- Conocer las relaciones pertinentes entre nutrientes.

Conjuntando debidamente estos conocimientos podemos realizar una alimentación suficiente, agradable, adecuada y variada.

Por su parte, se denomina **alimento** a "*todo producto que, por sus componentes químicos y por sus características organolépticas, puede formar parte de una dieta, con el objeto de satisfacer el apetito y aportar los nutrientes que resultan necesarios para mantener el organismo en su estado de salud*" (1). Puede ser natural o transformado, siempre que suministre al organismo que lo ingiera, la energía y las estructuras químicas necesarias para que pueda desarrollar sus procesos biológicos.

Los alimentos, de acuerdo con sus propiedades, pueden agruparse en (1):

a. Nutricionales

Entendiéndose por tales, aquellos que se relacionan con la capacidad de contribuir a la dieta con los diferentes nutrientes necesarios para que el organismo desempeñe las funciones fisiológicas y bioquímicas propias de sus procesos vitales. Se clasifican, a su vez, en:

- **Plásticos:** Ricos en proteínas, tales como las carnes, pescados y huevos, que contienen todos los aminoácidos esenciales indispensables para un normal desarrollo de la persona. Otros alimentos como legumbres y cereales tienen un porcentaje importante de proteína, pero carecen de algún aminoácido esencial, llamado en este caso aminoácido limitante. Los alimentos que contienen calcio y fósforo son también considerados plásticos.

- **Energéticos:** Dentro de ellos tenemos los ricos en glúcidos, como los cereales, legumbres, tubérculos, miel y dulces en general. Pueden diferenciarse en monosacáridos, disacáridos o polisacáridos (féculas-almidones). Están también los ricos en lípidos, tales como aceites, mantecas, margarinas, mantequillas etc., en los que hay que considerar si sus ácidos grasos son saturados, monoinsaturados o poliinsaturados; si son de cadena corta, media o larga y la posición del primer enlace insaturado a partir del grupo metilo, lo que da origen a las series ω -3 o ω -6. También debe tenerse en cuenta la cantidad de colesterol.

- **Reguladores:** Ricos en vitaminas y minerales, tales como la verdura, fruta fresca, hígado, huevos, leche etc. Mención especial merece la fibra dietética, sustancia no absorbible, en general polisacáridos, presente en verdura, fruta fresca, cereales integrales etc.

b. Funcionales

Son aquellos que presentan los ingredientes o las especies químicas que determinan el comportamiento del sistema alimentario. Abarca los siguientes ámbitos, en relación con su uso y consumo:

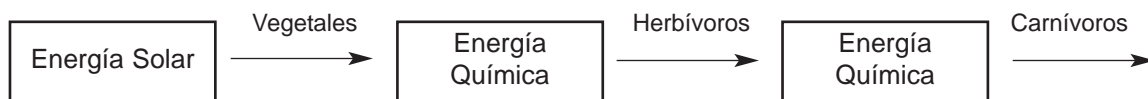
- *Propiedades organolépticas o sensoriales:* Son las que hacen referencia a la capacidad de hacer apetecible o atractivo un alimento, en virtud de las cualidades que son percibidas por los órganos de los sentidos, color, olor, sabor, flavor, textura, jugosidad, apariencia etc.

- *Propiedades tecnológicas:* Son las que permiten contribuir, o al menos facilitar, los procesos vinculados a la tecnología de fabricación industrial o a las operaciones culinarias, siempre orientadas a proporcionar aquellas condiciones que resulten más aptas para el consumo.

- *Propiedades saludables:* Son las que contribuyen para que el consumo del alimento no resulte perjudicial desde el punto de vista higiénico-sanitario.

1. NECESIDADES ENERGÉTICAS.

Los organismos vivos pueden ser, desde el punto de vista nutritivo autótrofos y heterótrofos. Los organismos autótrofos tan solo pueden asimilar sustancias inorgánicas (sales minerales, agua, amoníaco, nitratos), que transforman, por reducción, en sustancias orgánicas. Para ello utilizan la energía radiante que proviene de procesos de oxidación, mediante la fotosíntesis, merced a la cual las plantas verdes transforman el dióxido de carbono en materia orgánica, que posteriormente será utilizada por otros organismos de la cadena trófica.



Los organismos heterótrofos son más exigentes, necesitan no sólo agua y sustancias inorgánicas, sino también sustancias orgánicas preformadas, que obtienen del cuerpo de otros animales o de las plantas, para convertirlas en materia propia.

El ser humano es heterótrofo, con la ventaja de ser omnívoro, si bien precisa realizar ciertas modificaciones en los alimentos para aprovechar debidamente las sustancias de que ellos disponen, lo que consigue a base de transformaciones culinarias o tecnológicas. Los alimentos nos proporcionan energía como consecuencia del metabolismo de los macronutrientes gracias a su oxidación a dióxido de

carbono y agua. Cuando el proceso oxidativo se realiza de forma completa, por ejemplo en la bomba calorimétrica, a la cantidad de kilocalorías que se obtienen por cada gramo de sustancia se le denomina "poder calórico". Cuando el proceso tiene lugar en el interior del organismo, se denomina "valor calórico específico". El poder calórico de los glúcidos, los lípidos y las proteínas es siempre superior a su valor calórico, ya que este último depende de la eficacia de la digestión y absorción, así como de las pérdidas energéticas de las proteínas en orina, al ser los productos finales, dióxido de carbono, agua y urea. En la Tabla I se realiza un esquema significativo de estos hechos.

Tabla I. Poder y valor calórico de los componentes de los alimentos

Componente	Glúcidos Kc/g	Lípidos Kc/g	Proteínas Kc/g
Poder calórico	4.10	9.45	5.65
Valor calórico	4	9	4

Todo ser vivo realiza constantemente un gasto energético para llevar a cabo sus funciones vitales: estabilidad en la composición físico-química del medio interno, constancia de la temperatura orgánica, funciones de crecimiento y reproducción, metabolismo basal, etc. El material combustible para ello lo proporcionan los alimentos; por tanto, la primera

consideración nutricional que debe hacerse de una dieta es su contribución a la energía global que el organismo necesita para vivir. Cada individuo tiene sus propios requerimientos de energía, siendo definido el mismo en el año 1985 por el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud como: "El nivel de ingesta energética procedente de

los alimentos que equilibran el consumo de energía, cuando el individuo tienen una talla y una composición corporal, y un nivel de actividad física económicamente necesaria y socialmente deseable". Cuantitativamente el gasto energético se determina como la suma del debido a los siguientes efectos:

a) **Metabolismo basal.**

b) **Termogénesis** o acción dinámica específica, haciendo los reajustes oportunos en función de la edad y el clima.

c) **Actividad física.**

Obviamos las debidas a la situación fisiológica (embarazo, lactancia).

1.a. Metabolismo Basal

Se define como el gasto energético mínimo capaz de asegurar el mantenimiento de las funciones fisiológicas vitales de un organismo en reposo absoluto (físico, digestivo y psíquico), en condiciones térmicas óptimas, considerando como tales 15° C y habiendo descansado un mínimo de 8 horas. Se expresa en Kcal/hora·kg de peso corporal o bien Kc/día. Hay una amplia gama de métodos para calcular la TMB (Tasa Metabólica Basal), basadas en el tamaño corporal, en el peso, en el tamaño corporal y la edad, en el peso y en el sexo; en el peso, altura, sexo y edad. En principio todos ellos son satisfactorios, no obstante los más utilizados son:

- ◆ Fórmula de Harris y Benedict.(2), en la que P = Peso en Kg, A = Altura en cm y E = Edad en años, que distingue entre ambos sexos:

$$\text{Mujeres} = 6.55 + 9.6 P + 1.7 A - 4.7 E \text{ Kc/día.}$$

$$\text{Hombres} = 66 + 13.7 P + 5 A - 6.8 E \text{ Kc/día.}$$

- ◆ A partir de la superficie corporal (E en m²) determinada en el nomograma que relaciona peso y talla, siendo:

$$\text{TMB [Kc/m}^2\text{/h]} = 55 - E \text{ de aplicación hasta los 20 años.}$$

$$\text{TMB [Kc/m}^2\text{/h]} = 37 - (E/2 - 10) \text{ de aplicación desde los 20 años.}$$

- ◆ Fleisch utiliza también la superficie corporal en m², designándola por SC:

$$\text{TMB} = 36.8 \cdot \text{SC} \cdot 24 \text{ en varones en Kcal/día.}$$

$$\text{TMB} = 35.1 \cdot \text{SC} \cdot 24 \text{ en mujeres en Kcal/día.}$$

- ◆ Por el contrario, Kleiber utiliza el peso corporal P en Kg:

$$\text{TMB} = 70 \cdot P^{0.75} \text{ en Kcal/día.}$$

- ◆ Finalmente, puede calcularse mediante fórmulas simplificadas (3)

$$\text{Mujeres} = 0.9 \text{ Kc/hora} \cdot \text{kg};$$

$$\text{Hombres} = 1 \text{ Kc/hora} \cdot \text{kg.}$$

1.b. Termogénesis

Denominada también efecto térmico o acción dinámica específica de los alimentos. Se define como un aumento del gasto energético al incrementar el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono al ingerir alimentos. La magnitud de este aumento viene determinada en función de la naturaleza del alimento ingerido. Existen además de la señalada, otras circunstancias que contribuyen a este efecto térmico tales como la exposición al frío, estado de estrés, miedo o dolor.

No se puede afirmar cual es el mecanismo por el que se produce, no pareciendo ser debido, como han aseverado diversos autores, al trabajo que realiza el tubo digestivo y a un aumento de las actividades funcionales de los órganos que intervienen en la digestión, absorción y distribución de los nutrientes. Desde el punto de vista práctico, y en ello están de acuerdo todos los autores, es que este efecto térmico es responsable del 10 por 100 del gasto energético total y en esa proporción hay que considerarlo a la hora de determinar las necesidades calóricas diarias del individuo (4).

1.c. Actividad Física

La actividad física es el componente más variable del gasto energético diario, dependiendo esencialmente del tipo de actividad que se realiza, de su intensidad, de su duración, y en menor medida de la edad, del sexo, del peso, del estado de salud, o de las circunstancias concretas como crecimiento, embarazo o lactancia. Para calcular el gasto energético en Kc/Kg y día hay que multiplicar el gasto energético en reposo por un factor que depende de la actividad realizada (3), algunos de los cuales se recogen en la Tabla II.

Tabla II. Factor por el que debe multiplicarse el gasto energético en reposo dependiendo de la actividad y el sexo .

	Varón	Mujer
Para una actividad muy ligera	1.3	1.3
Para una actividad ligera	1.6	1.5
Para una actividad moderada	1.7	1.6
Para una actividad intensa	2.1	1.9
Para una actividad muy intensa	2.4	2.2

En la Tabla III recogemos las necesidades energéticas que comportan las distintas actividades, para poder realizar los cálculos oportunos.

Tabla III. Necesidades energéticas diarias del adulto sano según la actividad física. (Extraído de informe FAO-OMS n° 522)

1. Reposo en cama o mínima actividad.	30 Kcal/Kg/día
2. Actividades ligeras	
Varones.....	42 Kcal/Kg/día
Mujeres.....	36 Kcal/Kg/día
Oficinistas, profesionales (médicos, abogados, maestros...), estudiantes, dependientes de tiendas, amas de casa con aparatos mecánicos y sin hijos, jubilados, parados...	
3. Actividades medias	
Varones.....	46 Kcal/Kg/día
Mujeres.....	40 Kcal/Kg/día
Obreros de la construcción, trabajadores de la industria ligera, labradores, pescadores, soldados en servicio activo, amas de casa sin aparatos mecánicos y con hijos, trabajadores de almacén (carga y descarga).	
4. Actividades intensas	
Varones.....	54 Kcal/Kg/día
Mujeres.....	47 Kcal/Kg/día
Algunos labradores, trabajadores forestales, soldados en activo, mineros, trabajadores metalúrgicos, algunos trabajos no especializados, deportistas...	
5. Actividades excepcionalmente intensas	
Varones.....	62 Kcal/Kg/día
Mujeres.....	55 Kcal/Kg/día
Leñadores, herreros, algunos obreros de la construcción, algunos deportistas.	

Y en la Tabla IV se recoge el gasto que comportan ciertas actividades habituales (3) (en los valores dados ya se incluye también el gasto del metabolismo basal).

Por tanto, las necesidades energéticas diarias serían, la suma del gasto energético en reposo más el debido a la actividad y el debido a la termogénesis, que supone un incremento del 6% sobre la suma de los dos primeros sumandos.

Tabla IV. Gasto energético de diferentes actividades habituales

Actividad	Gasto (Kcal/min·Kg-peso corporal)
Dormir	0.018
Aseo personal	0.05
Trabajos de casa (barrer, fregar...)	0.052
Estar sentado	0.028
Estar de pie	0.029
Comer	0.03
Bajar escaleras	0.097
Subir escaleras	0.254
Pasear	0.038
Caminar (5Km./h)	0.063
Correr	0.151
Montar en bicicleta	0.12
Conducir una moto o un coche	0.043
Jugar al fútbol	0.137
Jugar al tenis	0.109
Nadar	0.173
Esquiar	0.152

Reajuste de calorías

Los cálculos de los requerimientos energéticos que deben hacerse de manera individualizada y las circunstancias personales e incluso del medio, obligan a reajustar el mínimo de Kilocalorías/día preciso, teniendo en cuenta no solo el metabolismo basal, sexo, actividad, acción dinámica específica de los alimentos, sino también otras variables como edad, temperatura.

Autores como Pujol (5) indican que los reajustes debido a la edad, se llevan a cabo definiendo "hombre tipo" y "mujer tipo" y modificando la ingesta calórica en función de las necesidades precisas cuando se da la indicada circunstancia. Definen "hombre tipo" como "un varón sano 25 años de edad, con capacidad física normal para el trabajo activo, que pesa 65 kg y que vive en clima templado, recibe una dieta bien equilibrada, no pierde ni gana peso, trabaja ocho horas al día en una ocupación no sedentaria, dedica cuatro horas a actividades sedentarias, camina una hora diaria y emplea otra hora en recreo activo. Por su parte, una "mujer tipo" sería "una persona sana de 25 años de edad, que pesa 55 kg y que vive en mismo medio ambiente que el hombre tipo y realiza un trabajo ligero, ocupando una hora diaria a caminar y otra hora a recreo activo".

Otros autores (6) no especifican de una manera categórica las características de hombre tipo y mujer tipo, sino que se limitan a tomar como punto de referencia para ajustar las necesidades calóricas según la edad, los que necesitaría cada hombre o mujer al inicio de la edad adulta y siendo su peso el ideal, considerando el mismo:

$$P_{\text{ideal varón}} = (T-100) - (T-150)/4.$$

$$P_{\text{ideal mujer}} = (T-100) - (T-150)/2.$$

Donde T es la talla en centímetros. La fórmula es válida para personas con un esqueleto de complejidad media.

Reajuste según la edad.

Tomando como referencia lo anteriormente expuesto y considerando que el metabolismo basal disminuye con la edad y que se tiene una menor eficacia en la realización de los movimientos musculares, la FAO sugiere:

- ♦ Para los decenios (25-35) años y (35-45) años, un descenso de un 3% por cada 10 años, de las necesidades calóricas diarias correspondientes a los 25 años.

- ◆ Para los decenios (45-55) años y (55-65) años, un descenso del 7.5% por cada 10 años.
- ◆ En el decenio (65-75) años, una disminución del 10%.

El "National Research Council" opta porque las necesidades calóricas se reduzcan un 5% por cada 10 años, en las edades comprendidas entre los 35 y 55 años. Un 8% por cada 10 años de los 55 a los 75 años y un 10% después de los 75 años. Todo ello sobre las necesidades a los 25 años.

H. Romero expone en el libro "Nutrición en atención primaria" que para *"aquellas fórmulas en las que no se tiene en cuenta la edad, es preciso recordar que la composición de los tejidos metabólicamente activos disminuyen con la edad en una proporción del 2 al 3% por década a partir de la primera parte de la vida adulta, y el gasto energético disminuye por consiguiente proporcionalmente. Por otro lado los cambios fisiológicos y sociales repercuten en el gasto energético por actividad y por consiguiente en el RTE (requerimientos totales de energía) sobre todo en las personas mayores de 75 años"*.

Reajustes o requerimientos según el clima

Por lo regular el hombre consume menos cantidad de alimento si su vida se desarrolla en climas cálidos que en climas fríos. Esto es consecuencia de que al aumentar la temperatura el organismo tiende a disminuir su actividad, necesitando menor cantidad de energía.

La FAO establece que:

- ◆ Cuando la temperatura sea superior a los 10° C considerados como "tipo", se disminuye las calorías precisas en cada individuo el 0.5% por cada grado que se supere los 10 °C tomados como referencia.
- ◆ Si la temperatura es inferior a los 10 °C habrá que aumentar las Kcal precisas en cada individuo un 0.3% por cada grado por debajo de los 10 grados tomados como referencia.
- ◆ H. Romero en el texto antes citado (6), indica que *"a pesar de los adelantos de la sociedad en la que nos encontramos (calefacción, aire acondicionado, vestido, etc...), cuando existe una exposición prolongada al frío o al calor es posible que sea preciso un ajuste de la ración energética. En temperaturas medias inferiores*

a los 14 °C o a temperaturas altas de más de 37 °C el gasto energético de la actividad se verá afectado en más o en menos de 2-5% sobre todo en las actividades intensas".

- ◆ Pietro de Nicola ya en 1978 (7), mantenía que si la exposición al frío produce un enfriamiento corporal las necesidades energéticas aumentarán y, por el contrario, disminuirán las mismas si las temperaturas son elevadas.

2. NECESIDADES MÍNIMAS DE NUTRIENTES

La teoría de la "Isodinamia", que promulgara Rubner en los albores del desarrollo de la ciencia de la Nutrición, decía que *"se puede sustituir una sustancia alimenticia por otra con tal que al hacer la sustitución proporcione igual número de calorías"*. Esta teoría no solo está en desuso, sino que contradice todos los conocimientos actuales que sobre esta ciencia se tienen. Una salud óptima estará garantizada cuando los alimentos consumidos proporcionen la cantidad y clase de nutrientes suficientes para que las funciones biológicas que desempeñan en el organismo puedan llevarse a cabo.

Las recomendaciones respecto a la relación entre los nutrientes, en cuanto a satisfacer las necesidades energéticas, son (8):

Carbohidratos: entre 55-60% de las necesidades energéticas diarias.

Grasas: entre 25-30% de las necesidades energéticas diarias.

Proteínas : entre 10-15% de las necesidades energéticas diarias.

Dentro de cada uno de los principios inmediatos hay, además, diferentes clasificaciones. Atendiéndonos a ellas, podemos indicar que del 55-60% de los requerimientos totales de hidratos de carbono al menos el 75-80 % deben de ser complejos. El resto deben ser simples y además deben proporcionar al día al menos 30 gr de fibra. Del porcentaje especificado de grasa, entre el 15 y el 20% debe corresponder a ácidos grasos monoinsaturados, el 10% a ácidos grasos poliinsaturados y el resto a ácidos grasos saturados. La cantidad de colesterol que proporcione la grasa será óptima si es de 100 mg/día, pudiendo aceptarse hasta 300 mg/día en condiciones de normalidad. La cantidad de agua debe ser de al menos ½ litro. De la totalidad de proteína que se aconseja ingerir diariamente, la mitad debe proceder de alimentos animales, asegurándose así las necesidades de aminoácidos esenciales (9).

3. CALIDAD DE LA DIETA

El aporte de las calorías ingeridas, hidratos de carbono, proteínas y lípidos necesarios no es suficiente para determinar la calidad de la dieta, sino que deben considerarse además los siguientes parámetros:

- ◆ Relación (Proteína animal + proteína leguminosas) / Proteína vegetal > 0,7 (2) o bien,
- ◆ Cociente entre Proteína animal/ Proteína vegetal $\cong 1$ (11)
- ◆ (AGI + AGPI)/ AGS > 2 (12)
- ◆ Índice colesterol-grasa saturada (I.C.G.S)= $1,01 * \text{gr grasa saturada} + 0,05 \text{ mg colesterol} < 50$ (13)
- ◆ Ácidos grasos n-3:0,2-2 g /día (2)
- ◆ Ácidos grasos trans < 6 g /día (2)
- ◆ Relación vitamina E/ AGP =0,020 (16)
- ◆ NaCl < 6 g /día (2)
- ◆ Biodisponibilidad del Fe (14)

Donde AGI significa "Ácidos Grasos Insaturados", AGPI "Ácidos Grasos Poliinsaturados" y AGS "Ácidos Grasos Saturados".

En la estimación de la calidad de la dieta deben considerarse además las necesidades de oligoelementos y vitaminas. De los elementos minerales que requiere el organismo puede distinguirse entre los que se necesitan en mayor cantidad y aquellos que solo se necesitan en cantidades muy pequeñas, en algunos casos al nivel denominado de "trazas", y que se denominan oligoelementos. Su función es actuar como cofactores de metalo-enzimas. Son indispensables: zinc, selenio, hierro, cobre, molibdeno, cromo, manganeso, yodo, cobalto. En el Anexo I se recogen las necesidades de elementos minerales para el mantenimiento de las necesidades diarias, más

reposición de pérdidas debidas al mantenimiento del balance hídrico diario (reposición por pérdidas por orina, sudor, diarreas, vómitos, drenajes, etc...). Finalmente, en cuanto a otro grupo de sustancias denominadas vitaminas, debemos indicar que también son indispensables para el organismo y que actúan como reguladores. A título orientativo se han recogido en el Anexo II la relación de alimentos ricos en el componente que se indica, minerales o vitaminas.

4. NÚMERO DE COMIDAS DIARIAS Y METODOLOGÍA PARA PROGRAMAR UNA ALIMENTACIÓN EQUILIBRADA

Un hecho que ningún autor cuestiona, es que la ingesta diaria debe hacerse en diferentes momentos de la jornada, estando demostrado que el rendimiento físico e intelectual, así como el aprovechamiento de los nutrientes, es mayor y mejor, si las tomas se hacen en 4 ó 5 veces, y no, como ha sido costumbre por razones laborales y de desinformación, en tres, e incluso solo en dos.

Una pauta muy recomendable es atenerse al siguiente reparto de las calorías precisas diariamente: Desayuno: 15-25%; Comida: 30-40%; Merienda: 10-15%; Cena: 25-35%. Es aconsejable mantener la relación de los nutrientes en cada uno de las tomas, pero no es imprescindible. Sí debe mantenerse esa relación en el cómputo general de la ingesta diaria.

Para programar una alimentación equilibrada (3) es conveniente, determinar la energía diaria precisa (E_T o energía total) y distribuirla siguiendo los modelos a) Cuantitativo o b) Cualitativo.

4.1. Modelo cuantitativo

Se lleva a cabo rellenando una tabla como la que se indica a continuación (Tabla V).

Tabla V. Modelo de tabla para el cálculo cuantitativo de la alimentación

Toma del día	1	2	3	4	5	6
	Alimento	Cantidad	Energía(Kc.)	Glúcidos	Lípidos	Proteínas
	Total					

Las columnas 4-5-6 se rellenan con la cantidad de glúcidos, lípidos y proteínas que tienen la cantidad de cada alimento que va a ingerirse en esa toma. Para ello nos valdremos de nuestros conocimientos bromatológicos y en su defecto haciendo uso correcto de las tablas de composición de alimentos. La

columna 3 se cumplimenta multiplicando los gramos de glúcidos por 4, la de lípidos por 9, y la de proteínas por 4 y sumando estas cantidades.

A modo de ejemplo proponemos una para el desayuno.

Tabla VI. Ejemplo de tabla del modelo cuantitativo para el desayuno

Alimento	Cantidad	Energía(Kc.)	4 Glúcidos	5 Lípidos	6 Proteínas
Leche	200gr	136	9.2	7.8	7
Pan	60gr	153	33	0.5	4.2
Café	50gr	1	0.4	0.05	0.1
Azúcar	15gr	60	15	-	-
Mantequilla	10gr	75	0.06	8.3	0.07
Jamón cocido	40gr	115	-	8.8	8.4
Total		540	57.5	25.4	19.8

E_{desayuno} deberá estar entre el 15-25% de la $E_{\text{Total/día}}$

Procédase de la misma manera para la comida (30-40%); merienda (10-15%) y cena (25-30%) E_T . La Energía Total del día debe ser la predeterminada, la relación entre los nutrientes la ya citada, así como los componentes de cada principio inmediato.

La dieta debe ser variada, no monótona, adecuada a la situación de cada individuo, considerando su situación económica, las costumbres sociales, la religión y las aversiones culturales (vg. no se comen insectos en civilizaciones occidentales).

Siguiendo la pauta indicada se confecciona la dieta para un periodo de tiempo, alternando los alimentos de los diferentes grupos, pero conservando día a día las normas indicadas. También a modo de ejemplo y guía en los Anexos III y IV, ilustramos lo indicado.

4.2. Modelo cualitativo

El modelo cuantitativo que acabamos de exponer es idóneo para profesionales de la dietética, que deben programar dietas individuales a personas sanas o enfermas, o a colectivos en centros laborales, centros sanitarios, residencias fijas o temporales, así como para proyectos de política alimentaria. Las personas normales, en buen estado de salud, no deben hacer de su alimentación una situación de estrés, antes por el contrario debe ser un acto gratificante y en muchas ocasiones un acto social. El equilibrio, en estos casos, se consigue mediante el modelo cualitativo (9), en el que se dividen los ali-

mentos por grupos. De los diferentes modelos existentes, expondremos los siguientes:

4.2.1. Rueda de los alimentos

La más moderna divide los alimentos en seis grupos:

- Grupo 1: Leche y derivados lácteos.
- Grupo 2: Carne, pescados, huevos.
- Grupo 3: Cereales, legumbres, tubérculos.
- Grupo 4: Alimentos grasos.
- Grupo 5: Verduras.
- Grupo 6: Frutas.

Se ha eliminado, por tanto, el antiguo Grupo 7, de alimentos totalmente prescindibles (azúcares y bebidas distintas del agua). Su representación gráfica sería la que refleja la Figura 1 (tomada de : http://www.nutricion.org/recursos_y_utilidades/rueda_alimentos.htm)

Según este modelo, la ingesta diaria debe contener un número determinado de raciones de cada uno de los seis grupos. Se entiende por "ración" la cantidad de un alimento, o unidades de un alimento que normal y racionalmente tomamos en nuestras comidas diarias. Así una ración de fruta, puede ser 1 pieza (naranja, manzana, pera), 2 piezas (ciruelas, albaricoques), 3 ó más piezas (cerezas, fresas). Una ración de legumbres, sopa, etc., puede ser el contenido de un plato hondo normal; una ración de carne, pescado, será el consumido habitualmente (100-125) gr.



Figura 1. Rueda de los alimentos consumido habitualmente (100-125) gr.

En la sociedad actual se nos está acostumbrando a alimentos envasados por raciones, yogures, helados, mermeladas, queso, etc. Existen tablas de equivalencia entre ración y peso o capacidad. En todo caso, la mejor tabla de equivalencia es nuestra experiencia en alimentarnos todos los días y levantarnos de la mesa satisfechos, no saciados.

Para personas con un peso normal y situación personal normal, se recomienda la ingesta de:

- Grupo 1: 2-3 raciones/día
- Grupo 2: 2-3 raciones/día.
- Grupo 3: 4-6 raciones/día
- Grupo 4: 40-60 gr/día.
- Grupo 5: 2-5 raciones/día
- Grupo 6: 2-3 raciones/día.

Estas raciones deben dividirse en 4/5 tomas-día respetando el porcentaje de energía indicado en cada uno de ellos. Las circunstancias personales indicarán si el número de raciones recomendadas deben modificarse para ajustarse a nuestras necesidades.

4.2.2.-Pirámide de los alimentos (10)

Ofrece la ventaja de que puede observarse la cantidad de raciones de cada grupo y la relación con los demás grupos en la toma diaria o semanal (Figura 2).

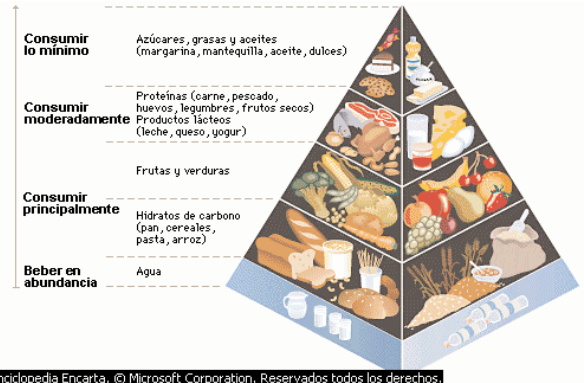


Figura 2. Pirámide de los alimentos (Tomada de la ref. 10)

Pensemos al interpretar esta pirámide que la palabra dietética significa "estilo de vida", "manera de vivir" y ya Hipócrates en el siglo V a.C., decía que una dieta comprende, junto a las leyes de la alimentación, el ejercicio, la actividad personal (en el sentido más amplio) e incluso las peculiaridades del país y sus creencias religiosas. En la pirámide que se expone se tiene totalmente en cuenta las peculiaridades del país al tratarse de una dieta mediterránea.

5. EQUILIBRIO ALIMENTARIO DE LA PERSONA TRABAJADORA.

Adaptar los conocimientos adquiridos a su situación personal. Así lo indicábamos en la introducción de este capítulo, y después de haber desarrollado todos los puntos que conforman el tema de equilibrio alimentario, sólo es comentar una alimentación adecuada es aquella que permite que el rendimiento físico y mental sea óptimo. Puede asegurarse que el factor que más modifica el gasto diario de energía es el factor actividad, bien física, bien intelectual.

Para que la alimentación sea sana, recordemos debe ser variada, suficiente, adecuada, agradable, por consiguiente debe cumplir:

- ◆ Cantidad suficiente, de forma que cubra las necesidades energéticas, determinándose éstas según la actividad laboral de cada uno, y la forma y estilo de vida fuera de su horario laboral, sin olvidar su propio metabolismo basal, la acción dinámica específica de los alimentos, su edad, su sexo, el clima.....
- ◆ Relación correcta entre los diversos principios inmediatos.
- ◆ Aporte correcto de los diversos nutrientes de que constan los principios inmediatos.

- ◆ Número de tomas adecuadas 4/5.
- ◆ Reparto de las Kilocalorías/día según lo indicado.
- ◆ Adecuar la dieta a su estado de salud.
- ◆ Armonizar la dieta con los propios hábitos alimentarios y siempre de acuerdo con la situación social y económica, etc.

La alimentación, en fin, no lo olvidemos debe ser agradable. Es el momento de comunicarnos, en un ambiente familiar, de amigos, de compañeros de trabajo, y debe ser relajante, de ahí que se afirma que la "comida" es un acto social. La elección de nuestros menús debe estar armonizada con nuestros gustos, e incluso si es posible con nuestros caprichos, sabiendo que para disfrutar de algo tal vez nos exija privarnos de otra cosa.

Tanto en casa, como en restaurantes o en comedores de empresa podemos y debemos elegir sin romper el equilibrio, y teniendo presente que lo que se coma en una comida va a condicionar lo que se tome el resto del día. Solo como sugerencia, permítanos hacer las siguientes recomendaciones:

- ◆ Optar por las ensaladas crudas o verduras.
- ◆ Preferir las carnes a la plancha a las carnes con salsa, o el pescado a la carne.
- ◆ No abusar de fritos ni de féculas condimentadas con grasas.
- ◆ Aumentar el consumo de leche, mejor desnatada, y de productos lácteos (queso preferiblemente no graso).

- ◆ Alternar en los postres frutas frescas con otros más ricos en hidratos de carbono (dulces), para ello armonizar con los primeros y segundos platos.
- ◆ No sobrepasar de 3-4 gr/día en consumo de sal.
- ◆ Uso de alcohol de forma moderada.
- ◆ Comer tranquilo, sin prisas. Una buena masticación y salivación facilitan los procesos digestivos.
- ◆ Atenerse a raciones razonables.
- ◆ No existe ninguna razón que justifique la eliminación en nuestras comidas de un determinado alimento o de una determinada preparación. El único límite es lo razonable de la cantidad y la globalidad de lo que se ingiera en un corto periodo de tiempo.

CONCLUSIONES

Una alimentación sana es una alimentación equilibrada, lo que requiere, una cantidad suficiente, una relación correcta entre los diversos principios inmediatos, aporte correcto de los diversos nutrientes, un número de tomas adecuadas y distribución apropiada de las kilocalorías. Debe adecuarse al estado de salud del individuo y a su actividad física. Los métodos cualitativos, utilizando la rueda o la pirámide de los alimentos y cuantitativos mediante la elaboración de tablas apropiadas, son de inestimable ayuda para conseguirla. En caso de desajustes, propiciados por nuestro metabolismo o cualquier otra circunstancia, siempre es recomendable acudir a profesionales de la nutrición y dietética para completar estas recomendaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bello Gutiérrez, J., 2000. Ciencia Bromatológica, Pág. 21. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Juan Bravo 3-A-28006. Madrid.

2. Arbonés, G., 2003. "Nutrición y recomendaciones dietéticas". Nutr. Hosp. XVIII.(3).

3. Rico Cabanas, C., 1998. Dietética y Nutrición. Módulo 1, Pág. 33. Dimera. Asesores Aduana 33. 28013. Madrid.

4. Hernández Rodríguez, A., 1999. Tratado de Nutrición. Capítulo 38, Pág. 589-600. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Juan Bravo. 3-A. 28006. Madrid.

5. Pujol Maderuelo, MC., 1975. Apuntes de Recomendaciones y Dietología, Pág. 3. Universidad Complutense. Escuela de Bromatología. Madrid.

6. Romero Fernández, H., 1996. Nutrición en atención primaria. Junta de Castilla y León.

7. De Nicol, P., 1979. Fundamentos de Geriátría y Gerontología. Editorial JIMS. Deglos 7-9. Barcelona.

8. Vioque, J., 2003. Encuesta de nutrición y salud de la Comunidad Valenciana. Univ. Miguel Hernández. Alicante.

9. Vivanco, F., 1976. Alimentación y Nutrición. Pág. 299. Programa de Educación en alimentación y Nutrición. Dirección general de Sanidad. Madrid.

10. Espin, J.C., 2005. Constituyentes anticancerígenos de la dieta mediterránea.. CTC-Alimentación. N° 23. Pág. 10-17.

11. Rico, C. Dietética y Nutrición .Modulo 3; Pág. 24 (1994). FIAB. Aduanes,33 28013 .Madrid.

12. Moreiras, O. Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa. Euronut -Seneca. Estudio en España. Parte 2.Rev. Esp. Geriatr y gerontal, 28,4/209-229/1993.

13. Pérez Berbejal, R. Estimación del aporte energético y nutritivo de los menús ofertados en las residencias de tercera edad existentes en el área del Baix Vinalopó (Elche).Nutrición clínica N° 4/2000 10/XX/155.

14. Portilla, M.P. Estimación del aporte energético y nutritivo de las dietas en una residencia de ancianos del País Vasco. Nutrición Clínica N° 2/1996, Vol. VXI/71.

15. Kathleen Maham, L. Krause. Nutrición y Dietoterapia. Octava Edición.Interamericana. Mc. Graw-Hill. Cedro 512, Col. Atrampa, 06450, Mexico, D.F.1995.

Anexo 1. Necesidades de elementos minerales y vitaminas

Tipo	Elemento	Recomendaciones diarias
Electrolitos	Sodio	500 mg
	Potasio	2 g
	Cloro	750 mg
	Calcio	1200 mg
	Magnesio	420 mg
	Fósforo	700 mg
(Oligoelementos)	Cobre	0.9-3 mg
	Cromo	30-200 µg
	Flúor	1.5-4 mg
	Hierro	10-18 mg
	Yodo	150 µg
	Manganeso	2-5 mg
	Molibdeno	45-250 µg
	Selenio	40-70 µg
	Zinc	12-15 mg
	Vitaminas	Vitamina A
Vitamina D		5-15 µg
Vitamina E		8-15 mg
Vitamina K		45-120 µg
Vitamina C		50-90 mg
Vitamina B1		1-1.3 mg
Vitamina B2		1.2-1.5 mg
Vitamina B6		1.6-1.7 mg
Ácido Fólico		150-400 µg
Biotina		200 µg
	Ácido pantoténico	7 mg

Ver referencia 15

Anexo II. Alimentos ricos en oligoelementos y vitaminas

<i>Oligoelementos</i>	<i>Alimentos</i>
Cloro y sodio	Vegetales, carnes frescas, huevos, leche, pescado
Potasio	Lentejas, salvado, té, café, soja
Calcio	Leche, queso, pan, legumbres verdes, frutos secos y frescos, agua
Magnesio	Cereales, leche, carne, vegetales
Fósforo	Carne, pescado, leche y queso
Cobre	Hígado de buey, ternera, ostras, chocolate, trigo
Cromo	Levadura cerveza, ostras, hígado, patatas, en menor cantidad pescado, marisco, queso, pollo, carne
Flúor	Agua de bebida
Hierro	Hígado, yema del huevo, legumbres secas, frutos secos, vegetales de hojas verdes, melazas
Yodo	Pescados, frutos y vegetales
Manganeso	Vegetales, judías, avena, guisantes, maíz, espinacas
Molibdeno	Legumbres, cereales de grano entero, leche y derivados, vegetales de color verde oscuro
Selenio	Nueces de Brasil, pescado, marisco, riñones, hígado, carne y aves
Zinc	Carnes, pescado, aves, leche, en menor cantidad, ostras, cereales de grano entero, habichuelas y nueces
<i>Vitaminas</i>	<i>Alimentos</i>
A	Aceite de hígado de pescado, mantequilla, huevos, zanahoria, batatas, espinacas, albaricoques
D	Pescados, yema de huevo, leche
E	Aceites de germen de semilla, vegetales de hoja verde, huevos, riñones, hígado
K	Alfalfa, espinacas, coliflor, tomate, berros, patatas, nabos, hígado de cerdo
C	Vegetales frescos, hígado
B (Tiamina)	Hígado, riñón, jamón crudo, carne de vaca, yema de huevo, leche
B ^{''} (Riboflavina)	Hígado, riñón, jamón crudo, carne de vaca, yema de huevo, leche de vacas alimentadas con pastos verdes
B6 (Piridoxina)	Hígado, leche, pescado, yema de huevo, lechuga, legumbres verdes, cereales
B12	Hígado, riñones, leche, carne de pollo, ostras
Niacina	Hígado, riñón, carne muscular, leche, levadura de cerveza
Ac.folico	Hígado, riñón, vegetales
Biotina	Hígado, riñones, páncreas, cascari llas de arroz, maíz, carne
Ac.pantotenico (B3)	Hígado, riñones, levadura, vegetales frescos, yema de huevo, coliflor, salvado de cereales

Ver referencia 4.

Anexo III. Ejemplo de cálculo de una ingesta diaria

Alimento	Porción comestible	Tipo de cocción	Ración g	Kcalorías	Proteínas g	Lípidos g	CHO g
DESAYUNO							
Pan	1		60	153	4,2		33
Leche			200	136	7	0,5	9,2
Café			50	1	0,1	7,8	0,4
Azúcar			15	57	N	0,05	15
Mantequilla			10	75	0,07	N	0,06
Jamón cocido			40	115	8,4	8,3	N
						8,8	
TOTAL				537	19,8	25,4	57,5
MEDIA MAÑANA							
Pan			50	127	3,5	0,4	27,5
Queso Manchego			30	113	8,7	8,6	0,15
TOTAL				240	12,2	9	27,6
COMIDA							
Lentejas		crudo	60	202	14,4	1	34
Sofrito			30	35	0,5	2,5	2,6
Chorizo			15	70	2,6	6,6	N
Pollo(1/4)	0,7		250	211	35,8	7,5	N
Lechuga			100	18	1,2	0,2	2,9
Pan			40	102	2,8	0,32	22
Melocotón	0,86		150	67	0,64	0,12	15,4
TOTAL				705	58	18,3	77
CENA							
Sopa de pasta		Crudo	30	112	3,8	0,4	23
Tortilla 2			100	162	13	12	0,6
huevos			50	43	1	0,05	9,5
Patatas		cocido	80	18	0,8	0,24	3,2
Ensalada de tomate			125	56	4,2	1,9	4,57
Yogur			10	38	N	N	9,9
Azúcar							
TOTAL				429	429	14,6	46,2
Aceite/día			50ml	450	0	50	0
Vino/día			250ml	176	0	N	0
TOTAL DÍA				2537	112,8	117,3	208,3
				2500	110	115	210

Ver Referencia 3.

Anexo IV. Aporte de los distintos alimentos

	Alimentos	Kilocalorías	Glúcidos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)
D E S A Y U N O	200g de leche	130	9,7	7,4	6,6
	200g de zumo	84	17,9	0,4	2,2
	50 g de pan	140	29,5	0,4	4,5
	15 g de mermelada	45	11,0	-	0,3
	10 g de mantequilla	74	-	8,2	-
	Totales	473	68,1	16,4	13,6
	% de energía aportado por cada nutriente		57%	31%	12%
A L M U E R Z O	100 g de lechuga	16	2,2	0,2	1,3
	100 g de tomate	20	3,2	0,3	1,1
	75 g de macarrones	270	59	0,5	7,5
	10 g de queso	39	0,2	3,2	2,0
	15 g de aceite	133	-	15	-
	100 g de pollo	200	-	15	18
	50 g de pan	140	30	0,4	4,0
	Macedonia	-	-	-	-
	150 g de manzana	82	8,7	0,6	0,6
	150 g de naranja	63	13,6	0,3	1,5
	100 g de melocotón	82	18,7	0,3	1,2
15 g de azúcar	60	15	-	-	
Totales	1105	150,6	35,8	37,2	
	% de energía aportado por cada nutriente		55%	30%	15%
M E R I E N D A	200 g de leche	130	9,2	7,4	6,6
	5 g de azúcar	20	5	-	-
	40 g de galletas	152	29	2,8	2,8
	Totales	302	43,2	10,2	9,4
	% de energía aportado por cada nutriente		57%	30%	13%
C E N A	200 g de espinacas	50	7	0,6	4,6
	100 g de patatas	85	19	0,1	2,0
	60 g de huevo	96	-	7,2	7,2
	50 g de pan	140	30	0,4	4,0
	100 g de lechuga	16	2,2	0,2	1,3
	15 g de aceite	133	-	15	-
	1 yogur	77	4,7	4,4	4,7
	150 g de plátano	150	34,7	0,4	2,0
	10 g de azúcar	40	10	-	-
	Totales	787	107,6	28,3	25,8
	% de energía aportada por cada nutriente		55%	32%	13%